

Analisis Manajemen Risiko K3 Laboratorium

Bagas Kembara Alam¹, Iman Fathurrahman², Muhammad Aprizal³, Yudis Rafi Mukarom⁴

Universitas Pendidikan Indonesia

barabka11@gmail.com¹, imanfathurdoang@gmail.com²,

muhammadaprizal860@gmail.com³, yudisrafi13@gmail.com⁴

Abstract

The Basic Electronics Laboratory at the Indonesian University of Education can be said to be a high-risk place because of the frequent practicums carried out and the high risk of being electrocuted by objects related to electricity. The risks in the laboratory are many and varied, including the risks of practicum costs, student productivity, quality and implementation time. The risks that need to be given more attention are occupational health and safety (K3) risks. With this risk management, it is hoped that practicum accidents that occur can be reduced so that if a practicum accident occurs, the impact of the accident will not have much influence and hinder other work. In this research, K3 dangers will be identified, K3 risk assessment, and how to control K3 risks in practicum using a risk assessment method based on NHS Highland which is adopted from AS/NZS 4360:2004 Risk Management. Risk analysis is carried out by identifying risks by reviewing data, interviews and questionnaires. After identification, the impact and frequency values are multiplied to get the risk level value for each risk factor. Risk evaluation is the next thing to do and then handle the risks so that they do not have a major impact on the project objectives. From the results of the risk assessment, it was found that the greatest risk was the potential risk of hands being scratched by cable cutting pliers with a risk value index of 10.55.

Keywords: Basic Electronics Laboratory, Risk Management, Occupational Health and Safety (K3), NHS Highland, AS/NZS 4360:2004 Risk Management.

Abstrak

Laboratorium Elektronika Dasar di Universitas Pendidikan Indonesia dapat dikatakan sebagai tempat yang berisiko tinggi karena seringnya praktikum yang dilakukan dan tingginya risiko tersetrum dengan benda-benda yang berhubungan dengan listrik. Risiko pada laboratorium sangatlah banyak, diantaranya risiko biaya praktikum, produktivitas mahasiswa, mutu, dan waktu pelaksanaan. Risiko yang harus lebih diperhatikan adalah risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Dengan adanya manajemen risiko ini diharapkan kecelakaan praktikum yang terjadi dapat dikurangi. Pada penelitian ini akan diidentifikasi bahaya K3, penilaian risiko K3, serta bagaimana cara mengendalikan terhadap risiko K3 yang ada pada praktikum dengan metode penilaian risiko berdasarkan dari NHS Highland yang diadopsi dari AS/NZS 4360:2004 Risk Management. Analisis risiko dilakukan dengan melakukan identifikasi risiko dengan cara review data, interview dan kuisioner. Setelah melakukan identifikasi, nilai dampak dan frekuensi dikalikan untuk mendapatkan nilai tingkat risiko pada tiap faktor risiko. Evaluasi risiko adalah hal selanjutnya dilakukan kemudian melakukan penanganan risiko agar tidak berpengaruh besar pada tujuan proyek. Dari hasil penilaian risiko ditemukan risiko yang paling besar adalah potensi risiko tangan tergores tang potong kabel dengan indeks nilai risiko sebesar 10,55.

Kata kunci: Laboratorium Elektronika Dasar, Manajemen Risiko, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), NHS Highland, AS/NZS 4360:2004 Risk Management.

Corresponding Author; Iman Fathurrahman
E-mail: imanfathurdoang@gmail.com



Pendahuluan

Kemungkinan terjadinya risiko pada kesehatan dan keselamatan kerja (K3) sangat berpengaruh terhadap biaya, waktu dan mutu yang akan berdampak pada kelancaran pekerjaan konstruksi (Anwar, Farida, & Ismail, 2014);(Pangaribuan, 2018). Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) melekat pada tenaga kerja konstruksi, mulai dari manajer sampai pembantu tukang (Fairyo & Wahyuningsih, 2018). Kedudukan tenaga kerja merupakan aset yang perlu dilindungi agar dapat bekerja dengan baik dan produktif sampai dengan tujuan proyek tercapai dengan baik (Riniwati, 2016). Dengan adanya manajemen risiko ini diharapkan kecelakaan kerja yang terjadi dapat dikurangi (Wena, 2015), sehingga jika terjadi kecelakaan kerja maka dampak dari kecelakaan tersebut tidak akan berpengaruh banyak dan menghambat pekerjaan yang lainnya (Lubis, 2017).

Metode Penelitian

Di dalam analisis risiko peneliti akan menentukan status dari risiko (risk event status). Status risiko adalah hasil perkalian dari probabilitas (Probability) dengan dampak (Concequences). Di dalam penelitian ini analisis risiko yang dilakukan berdasarkan NHS Highland. Standar yang digunakan oleh NHS Highland dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Data Proyek

Tabel 1. Data umum Laboratorium

Laboratorium Name	: Elektronika Industri
Address	: Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
Laboratory Supervisor	: Rizal

Analisis Risiko

Di dalam analisis risiko peneliti akan menentukan status dari risiko (risk event status). Status risiko adalah hasil perkalian dari probabilitas (Probability) dengan dampak (Concequences). Di dalam penelitian ini analisis risiko yang dilakukan berdasarkan NHS Highland. Standar yang digunakan oleh NHS Highland dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 2. Tingkat Kemungkinan (AS/NZS 4360 : Risk Management, 2004)

Level	Descriptor	Uraian
1	<i>Very unlikely</i>	Memungkinkan tidak pernah terjadi
2	<i>Unlikely</i>	Dapat terjadi, tapi jarang
3	<i>Possible</i>	Dapat terjadi pada kondisi tertentu
4	<i>Likely</i>	Dapat terjadi secara berkala
5	<i>Almost certain</i>	Dapat terjadi kapan saja

Tabel 3. Tingkat Keparahan dan Dampak (AS/NZS 4360 : Risk Management, 2004)

Level	Descriptor	Uraian
1	<i>Very unlikely</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil
2	<i>Unlikely</i>	Cedera ringan, kerugian finansial sedang
3	<i>Possible</i>	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar

4	<i>Likely</i>	Cedera berat lebih dari satu orang, kerugian be- sar, gangguan produksi
5	<i>Almost certain</i>	Fatal lebih dari satu orang, kerugian sangat be-sar dan dampak luas yang berdampak panjang, terhentinya seluruh kegiatan

Tabel 4. Matrik Risiko (AS/NZS 4360 : Risk Management, 2004)

Probability	Consequences				
	1	2	3	4	5
	(Insignifant)	(Minor)	(Moderate)	(Major)	(Catastrophic)
1 (Very Unlikely)	LOW	LOW	LOW	MEDIU M	MEDIUM
2 (Unlikely)	LOW	MEDIU M	MEDIUM	MEDIU M	HIGH
3 (Possible)	LOW	MEDIU M	MEDIUM	HIGH	HIGH
4 (Likely)	MEDIUM	MEDIU M	HIGH	HIGH	VERY HIGH
5 (Almost Certain)	MEDIUM	HIGH	HIGH	VERY HIGH	VERY HIGH

Keterangan :

Low = 1-3
Medium = 4-9
High = 10-16
Very High = 20-25

Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum Responden

Responden yang kami pilih yakni berjumlah 23 responden, yakni dengan 22 mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro angkatan 2023 dan 1 orang pengawas laboratorium. Dari 22 mahasiswa terdapat 4 lulusan SMA dan 18 lulusan SMK. Sedangkan 1 orang pengawas laboratorium lulusan S1 dan telah berpengalaman bekerja sebagai pengawas selama 5 tahun.

Penilaian Risiko

Setelah identifikasi risiko didapatkan selanjutnya yaitu melakukan penilaian risiko, penilaian risiko diformulasikan dari *probability* dikali *concequences* (Mochamad Firmansyah, 2023), hasil dari nilai tersebut digunakan sebagai pengelompokan kategori risiko berdasarkan *matrix risk* dari NHS *Highland* (Maasily, Jamlaay, & Maelissa, 2023). *Ranking* risiko dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Ranking risiko

No.	Aktivitas/ Area	Identifikasi Risiko	Potensi Risiko	Nilai	Rank
1	Menyambung kabel	Tergesa-gesa	Tangan tergores tang potong kabel	5,71	M

2	Pengecekan rangkaian PCB Power Supply	Kelalaian mahasiswa	Tersertrum	3,33	M
3	Menyolder PCB	Kelalaian mahasiswa	Tangan melepuh	5,0	M
4	Etching PCB	Tidak menggunakan sarung tangan	Tangan gatal-gatal	5,0	M
5	Pemotongan PCB	Tergesa-gesa	Jari terluka	3,33	M
6	Pelatihan penggunaan APAR	Tidak sesuai prosedur	Kerusakan lingkungan	3,33	M

Sumber referensi data tabel: Survey lapangan oleh penyusun

Pada Gambar 4 disimpulkan bahwa potensi risiko yang sering muncul pada pekerjaan praktikum di Laboratorium Elektronika Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia Bandung adalah risiko tangan tergores tang potong kabel dengan jumlah item 6 yang telah teridentifikasi.



Gambar 4. Potensi risiko

Identifikasi Risiko

Dari data yang kami peroleh berdasarkan kuesioner, kami jelaskan secara rinci sebagai berikut.

a. 22% risiko tergores tang Kabel

Risiko ini dapat terjadi saat mahasiswa belajar menyambungkan kabel. Menurut data hasil survei kami risiko ini yang paling banyak terjadi karena tergesa-gesa saat memotong kabel. Berikut ini diantara penyebab risiko ini dapat terjadi.

- 1) Tidak berhati-hati saat belajar melakukan sesuatu yang baru, seringkali kita belum terbiasa dengan teknik yang tepat atau belum memiliki keterampilan yang cukup. Tidak berhati-hati atau kurangnya pengalaman dalam menangani kabel bisa membuat tangan tersenggol atau tergores oleh ujung potongan kabel.
- 2) Tidak Menggunakan Alat Pelindung: Penggunaan alat pelindung seperti sarung tangan saat menangani kabel bisa membantu mencegah cedera (Akbar Maulana Firmansyah & Waluyo, 2024). Tanpa penggunaan sarung tangan, tangan lebih rentan tergores oleh ujung potongan kabel yang tajam.
- 3) Kondisi Kabel yang Tidak Terawat: Kabel yang telah dipotong dan ujungnya tidak dihaluskan dengan baik dapat memiliki tepian yang tajam atau berkas yang terurai, meningkatkan risiko goresan.

- 4) Kurangnya pengetahuan tentang Teknik yang Benar: Saat menyambungkan kabel, teknik yang benar sangat penting untuk mengurangi risiko cedera (Rosiana & Fatkhurrokhman, 2023). Jika seseorang tidak memahami teknik yang benar untuk menangani kabel, risiko cedera bisa meningkat.

b. 13% risiko tersetrum

Risiko ini dapat terjadi saat pengecekan rangkaian PCB bisa disebabkan oleh beberapa faktor termasuk:

- 1) Kontak Langsung dengan Komponen yang Terhubung dengan Sumber Listrik. Jika ada kontak langsung antara bagian tubuh Anda dan bagian PCB yang terhubung dengan sumber listrik, seperti kapasitor atau jalur listrik yang terbuka, Anda bisa tersengat listrik.
- 2) Kondisi PCB yang Rusak. Jika terjadi kerusakan pada PCB seperti terkelupasnya lapisan isolasi atau terjadinya hubungan pendek, ini bisa menyebabkan arus listrik mengalir ke tempat yang tidak seharusnya, termasuk tubuh Anda.
- 3) Kegagalan dalam Mengisolasi Sumber Listrik. Jika sumber listrik tidak terisolasi dengan baik saat Anda melakukan pengecekan, risiko tersengat bisa meningkat.
- 4) Kegagalan dalam Menggunakan Alat Pelindung. Kurangnya penggunaan alat pelindung seperti sarung tangan yang tahan listrik atau alat pengaman lainnya juga dapat meningkatkan risiko tersengat saat bekerja dengan PCB.
- 5) Kegagalan dalam Mematikan Sumber Listrik: Jika Anda tidak mematikan sumber listrik sebelum melakukan pengecekan, Anda berisiko tersengat.

c. 19% tangan melepuh

Risiko ini dapat terjadi saat terkena solder karena solder merupakan logam yang biasanya dilelehkan untuk mengikat atau menghubungkan komponen elektronik pada PCB atau printed circuit board. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan melepuhnya tangan saat terkena solder termasuk:

- 1) Suhu yang Tinggi. Solder dilelehkan pada suhu yang tinggi, biasanya sekitar 180°C hingga 190°C (356°F hingga 374°F). Paparan langsung tangan pada solder yang panas dapat menyebabkan kulit terbakar dan melepuh.
- 2) Kontak Langsung dengan Solder Cair. Jika tangan secara langsung terkena solder yang sedang dalam keadaan cair, misalnya karena tumpahan solder atau saat melakukan proses soldering tanpa menggunakan alat pelindung, kulit bisa langsung terkena efek panasnya dan melepuh.
- 3) Paparan yang Berkepanjangan. Jika tangan terus-menerus terpapar asap atau uap dari solder, bahkan tanpa kontak langsung dengan solder cair, hal ini juga bisa menyebabkan iritasi kulit atau bahkan melepuh.
- 4) Ketidakhati-hatian saat Bekerja Ketidakhati-hatian saat melakukan proses soldering, seperti memegang soldering iron (pembakar solder) dengan tidak tepat atau menjaga jarak yang terlalu dekat antara tangan dengan area kerja, dapat meningkatkan risiko terkena melepuh.

d. 20% Tangan gatal-gatal

Risiko ini dapat terjadi saat proses etching PCB bisa disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk:

- 1) Kontak dengan Bahan Kimia. Proses etching PCB melibatkan penggunaan bahan kimia seperti asam klorida atau larutan besi klorida (Harahap, Rahmad, Yahya, & Harahap, 2023). Bahan kimia ini dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan menyebabkan rasa gatal jika tangan terkena langsung

atau terpapar uapnya. Reaksi alergi terhadap bahan kimia tertentu juga dapat menyebabkan gejala gatal-gatal.

- 2) Ketidaknyamanan saat Menggunakan Sarung Tangan (Puspariani, Kamaryati, Rahayuni, & Kusuma, 2023). Jika Anda menggunakan sarung tangan yang tidak cocok atau tidak tahan terhadap bahan kimia yang digunakan dalam proses etching, kulit tangan masih bisa terkena iritasi atau gatal-gatal akibat kontak dengan bahan kimia yang menembus sarung tangan.
- 3) Paparan Debu Logam. Debu logam seperti debu tembaga dapat terjadi saat proses etching PCB, terutama jika menggunakan metode manual seperti penggunaan pisau etsa. Paparan debu logam ini dapat menyebabkan iritasi kulit dan membuat tangan menjadi gatal.
- 4) Kondisi Kulit yang Sensitif. Orang yang memiliki kulit sensitif cenderung lebih rentan terhadap iritasi dan gatal-gatal akibat kontak dengan bahan kimia atau debu logam.

e. 13% Jari terluka

Risiko ini dapat terjadi saat memotong papan PCB karena beberapa faktor, termasuk:

- 1) Pemotongan yang Tidak Hati-hati. Saat memotong papan PCB menggunakan alat seperti gergaji PCB atau pemotong PCB, jika tidak hati-hati atau tergesa-gesa, risiko jari tersayat meningkat. Papan PCB memiliki tepi yang tajam, dan pemotongan yang kurang terkendali dapat menyebabkan jari tersayat oleh tepi papan yang tajam.
- 2) Kekuranghati-hatian saat Menangani Alat. Penggunaan alat pemotong PCB yang tajam memerlukan kehati-hatian ekstra. Jika alat tersebut tidak digunakan dengan benar atau dipegang dengan kurang hati-hati, risiko terluka meningkat.
- 3) Kondisi Papan PCB yang Tidak Stabil. Jika papan PCB tidak stabil saat dipotong, misalnya karena tidak dipegang dengan kuat atau tidak terkunci dengan baik, hal ini dapat meningkatkan risiko terluka karena papan dapat bergerak secara tiba-tiba saat proses pemotongan.
- 4) Kurangnya Penggunaan Alat Pelindung. Penggunaan alat pelindung seperti sarung tangan yang tahan goresan dapat membantu melindungi jari dari cedera saat memotong papan PCB. Tanpa penggunaan alat pelindung yang tepat, risiko terluka akan lebih tinggi.
- 5) Kurangnya Pengalaman. Kurangnya pengalaman dalam menangani alat-alat dan proses pemotongan PCB dapat menyebabkan ketidakmampuan dalam menghindari situasi berisiko yang dapat menyebabkan cedera.

f. 13% kerusakan lingkungan akibat salah penggunaan APAR

Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor, termasuk:

- 1) Penggunaan Bahan Kimia yang Merusak Lingkungan. Beberapa jenis APAR menggunakan bahan kimia yang dapat merusak lingkungan jika dilepaskan ke lingkungan dalam jumlah besar. Misalnya, APAR yang menggunakan bahan kimia seperti halon atau bahan kimia pemadam lainnya dapat merusak lapisan ozon atau memiliki dampak negatif lainnya pada lingkungan.
- 2) Pencemaran Tanah dan Air. Jika bahan kimia dari APAR mencemari tanah atau air setelah digunakan, hal ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Bahan kimia yang bocor ke tanah dapat

merusak kualitas tanah dan memengaruhi ekosistem lokal, sedangkan bahan kimia yang mencemari air dapat membahayakan kehidupan akuatik dan sumber air yang digunakan manusia.

- 3) Kerusakan pada Vegetasi dan Habitat. Beberapa bahan kimia yang digunakan dalam APAR dapat merusak vegetasi dan habitat alamiah. Misalnya, jika bahan kimia tersebut mencemari tanah di sekitar area yang terkena kebakaran, dapat menyebabkan kerusakan pada tumbuhan dan mikroorganisme tanah, serta mengganggu ekosistem yang ada.
- 4) Kerusakan pada Fauna. Penggunaan APAR yang tidak tepat atau bahan kimia yang terlepas ke lingkungan dapat membahayakan fauna, baik secara langsung maupun tidak langsung. Bahan kimia yang masuk ke dalam rantai makanan atau langsung terpapar oleh hewan dapat menyebabkan kematian atau gangguan kesehatan pada hewan liar.
- 5) Kerusakan Lanskap dan Ekosistem. Kerusakan lingkungan akibat kesalahan dalam menggunakan APAR juga dapat menyebabkan perubahan pada lanskap dan ekosistem setempat. Hal ini bisa termasuk kerusakan pada struktur tanah, perubahan pola drainase, atau pergeseran populasi organisme dalam ekosistem.

Pengendalian Risiko

1. Menekan *probability* dengan cara:
 - a. Pastikan untuk selalu mengikuti prosedur keselamatan yang benar saat bekerja dengan PCB, termasuk mematikan sumber listrik, menggunakan alat pelindung yang sesuai, dan memeriksa kondisi PCB sebelum melakukan pengecekan. Jika Anda tidak yakin, lebih baik meminta bantuan profesional. Melakukan patroli K3 (penggunaan APD) pada tiap praktikum secara rutin untuk mengawasi para mahasiswa dan memberi tahu para mahasiswa pentingnya penggunaan APD saat sedang melakukan praktikum.
 - b. Untuk menghindari cedera saat belajar menyambungkan kabel, penting untuk menggunakan alat pelindung seperti sarung tangan, mempelajari teknik yang benar, dan memastikan kabel dalam kondisi yang baik sebelum bekerja. Selalu berhati-hati dan fokus saat melakukan pekerjaan tersebut. Jika merasa tidak yakin, lebih baik meminta bantuan dari seseorang yang memiliki pengalaman dalam hal tersebut.
 - c. Untuk mencegah melepuhnya tangan saat bekerja dengan solder, pastikan untuk selalu menggunakan alat pelindung seperti sarung tangan tahan panas, hindari kontak langsung dengan solder yang panas, dan pastikan area kerja cukup ventilasi untuk mengurangi paparan terhadap uap yang dihasilkan saat soldering. Selalu berhati-hati dan patuhi prosedur keselamatan saat melakukan pekerjaan soldering.
 - d. Untuk mengurangi risiko gatal-gatal saat melakukan proses etching PCB, Anda dapat melakukan beberapa langkah, antara lain: Gunakan sarung tangan yang tahan terhadap bahan kimia dan sesuai dengan jenis bahan kimia yang digunakan; Pastikan area kerja memiliki ventilasi yang baik untuk mengurangi paparan terhadap uap bahan kimia; Hindari kontak langsung dengan bahan kimia dan debu logam; Setelah selesai bekerja, bersihkan tangan dengan sabun dan air untuk menghilangkan residu bahan kimia yang mungkin masih menempel pada kulit; Jika Anda

- memiliki riwayat kulit sensitif atau alergi terhadap bahan kimia tertentu, pertimbangkan untuk berkonsultasi dengan dokter atau menggunakan krim pelindung kulit sebelum melakukan proses etching PCB.
- e. Untuk mencegah cedera saat memotong papan PCB, pastikan untuk menggunakan alat pelindung yang sesuai, seperti sarung tangan tahan goresan, dan pastikan untuk memahami dan mengikuti prosedur keselamatan yang tepat saat menggunakan alat pemotong PCB. Selalu berhati-hati, fokus, dan tenang saat melakukan pekerjaan tersebut.
 - f. Untuk menghindari penyemprotan apar yang salah sasaran, penting untuk: Mendapatkan pelatihan yang memadai dalam penggunaan apar pemadam api; Tetap tenang dan fokus saat menggunakan apar, bahkan dalam situasi darurat; Memahami jenis apar yang tepat untuk jenis kebakaran yang sedang terjadi; Memperhitungkan kondisi lingkungan seperti arah angin saat menyemprotkan apar; Jika memungkinkan, meminta bantuan dari orang yang terlatih atau petugas pemadam kebakaran.
2. Menekan *Consequences* dengan cara:
 - a. Selalu menggunakan alat pelindung diri (APD) dalam praktikum, seperti pada praktikum di ketinggian diwajibkan menggunakan *full body harness* dan penggunaan APD pada praktikum yang lainnya sesuai dengan kebutuhan (Poetra, 2021).
 - b. Membuat inovasi alat dan metode kerja yang membuat mahasiswa merasa aman dan nyaman (Bere, Mahmudi, & Sasmito, 2021).
 - c. Memberi pelatihan kepada mahasiswa mengenai metode-metode penggunaan alat praktikum dan metode-metode pelaksanaan praktikum (Simorangkir, 2015).
 3. Hindari (*avoid*) risiko dengan cara:

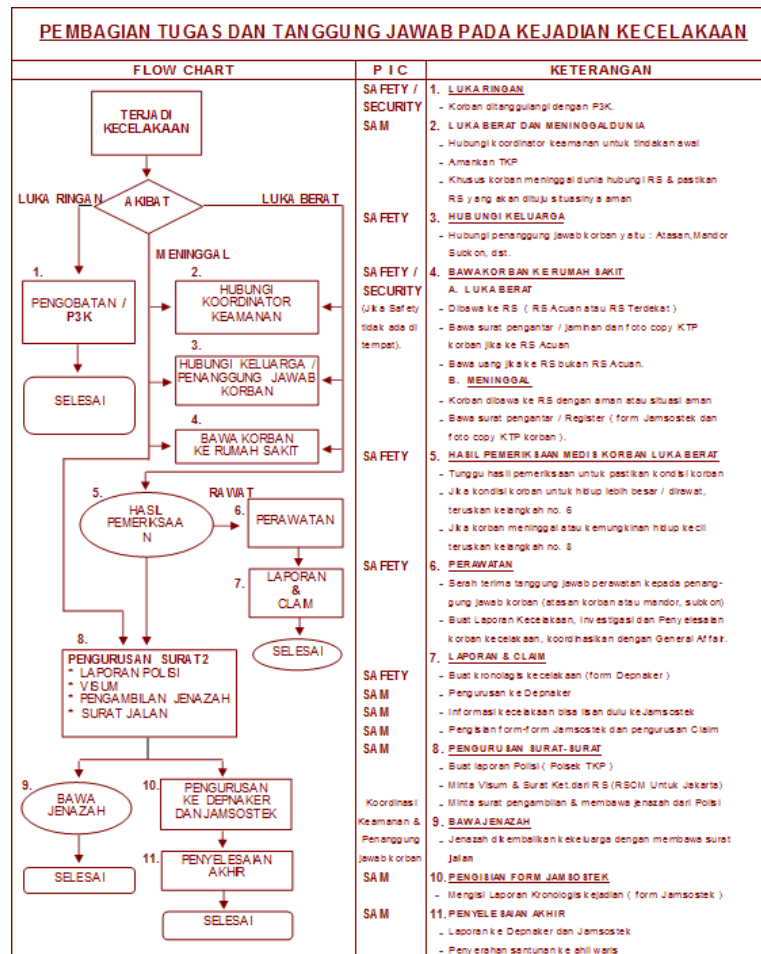
Mengganti alat-alat dan material yang sudah tidak layak pakai, seperti pada praktikum bekisting, kayu-kayu yang sudah keropos diganti dengan yang baru.
 4. Pengalihan risiko (*risk transfer*) dengan cara:

Setiap mahasiswa di Laboratorium diawasi oleh pengawas yang berkompeten.

Penanganan Kecelakaan

Untuk kecelakaan yang terjadi dilakukan prosedur penanganan seperti yang terdapat pada Gambar 5 prosedur ini memuat mengenai penanganan untuk kecelakaan luka ringan, luka berat, dan meninggal dunia (Tamim & Ismail, 2020).

Gambar 5. Prosedur penanganan (SHE PT. PP)



Gambar 5. Prosedur penanganan (SHE PT. PP)

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian manajemen risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada praktikum bengkel dan laboratorium di Laboratorium Elektronika Dasar Universitas Pendidikan Indonesia adalah:

1. Dari hasil observasi dan hasil wawancara dengan 1 *pengawas laboratorium* dan 22 *mahasiswa Teknik Elektro* pada praktikum di Laboratorium Elektronika Industri dan studi pustaka, teridentifikasi 6 risiko pada Praktikum Bengkel dan Laboratorium.
2. Dari hasil identifikasi potensi risiko yang sering muncul, yaitu tangan tergores tang kabel (22,0%).
3. Diketahui semua risiko tergolong *medium risk*, karena mahasiswa teknik elektro semester II mempelajari banyak tentang PCB. Oleh karena itu, semua risiko yang berkaitan dengan PCB tidak terlalu tinggi dan jarang terjadi.
4. Dari 6 item risiko dapat dilakukan *control risk* kecelakaan praktik dengan 4 tahap pengendalian, yaitu:
 - a. Menekan *probability* dengan cara mengikuti prosedur keselamatan dengan baik dan benar.
 - b. Menekan *concequences* dengan cara melakukan penyediaan alat pengaman diri (APD) dan memberi pelatihan kepada pekerja mengenai metode-metode penggunaan alat praktikum dan metode-metode pelaksanaan praktikum.
 - c. Hindari, melakukan penghentian kegiatan sampai adanya reduksi dari potensi risiko dan mengganti alat-alat atau material yang sudah tidak layak

pakai.

Daftar Pustaka

- Anwar, Fahmi Nurul, Farida, Ida, & Ismail, Agus. (2014). Analisis Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Upper Structure Gedung Bertingkat (Studi Kasus Proyek Skyland City-Jatinangor). *Jurnal Konstruksi*, 12(1).
- Bere, Stevania, Mahmudi, Ali, & Sasmito, Agung Panji. (2021). Rancang bangun alat pembuka dan penutup tong sampah otomatis menggunakan sensor jarak berbasis Arduino. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 357-363.
- Fairyo, Lidia Sarah, & Wahyuningsih, Anik Setyo. (2018). Kepatuhan pemakaian alat pelindung diri pada pekerja proyek. *HIGEIA (Journal Of Public Health Research And Development)*, 2(1), 80-90.
- Firmansyah, Akbar Maulana, & Waluyo, Minto. (2024). Mengidentifikasi dan Menanggulangi Risiko di PT. XYZ Menggunakan Metode Hirarc. *Sammajiva: Jurnal Penelitian Bisnis Dan Manajemen*, 2(1), 13-29.
- Firmansyah, Mochamad. (2023). Analisis Risiko Pada Pekerjaan Peledakan Berdasarkan Sudut Pandang Kontraktor dan Masyarakat/sosial. Universitas Islam Indonesia.
- Harahap, Diannita, Rahmad, Zakirul, Yahya, Husnawati, & Harahap, Juliansyah. (2023). Kemampuan *Pseudomonas aeruginosa* PAO1 dalam serapan logam besi (Fe) pada limbah lindi di TPA Gampong Jawa Kota Banda Aceh. *KENANGA: Journal of Biological Sciences and Applied Biology*, 3(1), 25-34.
- Lubis, Siti Maisarah. (2017). *Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Konstruksi Gedung (Studi Kasus Pembangunan Apartemen Grand Jati Junction)*. Universitas Sumatera Utara.
- Maasily, Nurhayati, Jamlaay, Octovianus, & Maelissa, Nelda. (2023). Analisis Risiko Pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Pendukung Blok Masela Universitas Pattimura. *Journal Agregate*, 2(1), 67-75.
- Pangaribuan, Mekar Ria. (2018). Evaluasi Penyediaan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Perusahaan Jasa Konstruksi. *Majalah Teknik Simes*, 12(2), 43-50.
- Poetra, Ricky Perdana. (2021). *Pengantar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)*. TOHAR MEDIA.
- Puspariani, Ni Komang Sri, Kamaryati, Ni Putu, Rahayuni, I. G. A. Rai, & Kusuma, Made Dian Santi. (2023). Kepatuhan Tenaga Kesehatan dalam Penggunaan Sarung Tangan Non Steril. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 5(2), 3549-3558.
- Riniwati, Harsuko. (2016). *Manajemen sumberdaya manusia: Aktivitas utama dan pengembangan SDM*. Universitas Brawijaya Press.
- Rosiana, Enjel, & Fatkhurrohman, Mohamad. (2023). Analisis Cara Kerja Fire Alarm System di Gedung Nusantara I DPR RI. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 2(4), 11-26.
- Simorangkir, Saharnauli J. Verawaty. (2015). Metode pembelajaran peer assisted learning pada praktikum anatomi. *Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia: The Indonesian Journal of Medical Education*, 4(2), 58-64.
- Tamim, Faisal, & Ismail, Agus. (2020). Analisis manajemen risiko dan pengendalian Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada pekerjaan power house. *Jurnal Konstruksi*, 18(1), 1-10.
- Wena, Made. (2015). Manajemen risiko dalam proyek konstruksi. *Jurnal Bangunan*, 20(1-12).